

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 09135077 A

(43) Date of publication of application: 20.05.97

(51) Int. Cl      **H05K 3/46**  
                    **B05D 1/28**  
                    **H05K 3/00**

(21) Application number: 07314684

(71) Applicant: IBIDEN CO LTD

(22) Date of filing: 07.11.95

(72) Inventor: KAWAMURA YOICHIRO  
                    MURASE HIDEKI

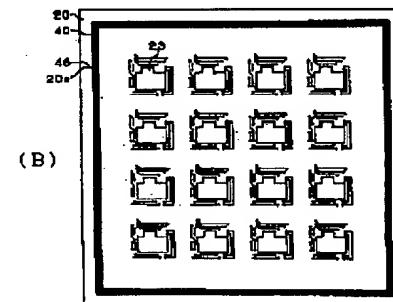
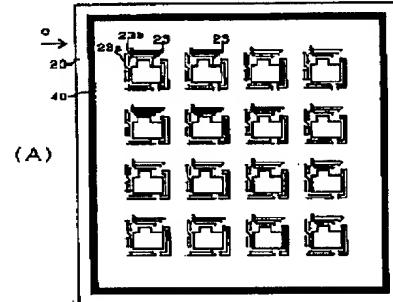
(54) FABRICATION OF PRINTED CIRCUIT BOARD

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of fabricating a printed circuit board to adequately form via-holes.

SOLUTION: A plurality of conductive patterns 23 and a frame pattern 40 surrounding a plurality of conductive patterns 23 are formed on a work sheet 20. Thereby, in coating an interlayer agent using a roll coater, a high printing pressure is applied to the frame pattern 40 and a high printing pressure is no longer applied to the wiring 23a at the external end part. Therefore, the conductive pattern 23 may be coated with an interlayer agent in the uniform thickness. Namely, since the interlayer agent is coated in the uniform thickness, the via-holes can be formed adequately.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-135077

(43)公開日 平成9年(1997)5月20日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 05 K 3/46

識別記号

庁内整理番号

F I  
H 05 K 3/46

技術表示箇所  
B  
N  
T

B 05 D 1/28  
H 05 K 3/00

B 05 D 1/28  
H 05 K 3/00

X

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全9頁)

(21)出願番号 特願平7-314684

(71)出願人 000000158

イビデン株式会社

岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

(22)出願日 平成7年(1995)11月7日

(72)発明者 川村 洋一郎

岐阜県大垣市神田町2丁目1番地 イビデン株式会社内

(72)発明者 村瀬 英樹

岐阜県大垣市神田町2丁目1番地 イビデン株式会社内

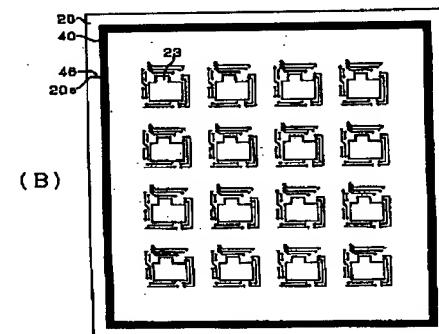
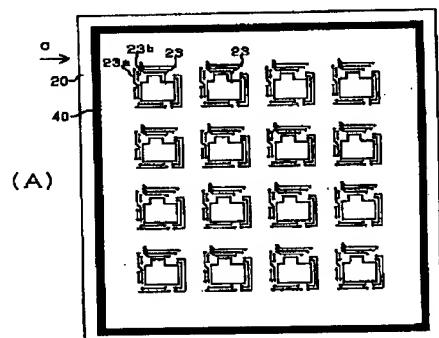
(74)代理人 弁理士 田下 明人 (外1名)

(54)【発明の名称】 プリント配線板製造方法

(57)【要約】

【課題】 適正にバイアホールを形成させ得るプリント配線板製造方法を提供する。

【解決手段】 ワークシート20上に複数の導電パターン23と、当該複数の導電パターン23を囲む枠状パターン40とを形成する。これにより、ロールコーティングを用いて層間剤を塗布する際に、当該枠状パターン40に高い印圧がかかり、外端部にある配線23aには高い印圧が加わらなくなるため、導電パターン23上に均一の厚さで層間剤を塗布することができる。即ち、層間剤が均一の厚みに塗布されているため、適切にバイアホールを形成することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 略矩形状のワークシートに付けられた導電体箔を複数の導電パターンと、当該複数の導電パターンを囲む枠状のパターンとを残し除去するステップと、前記ワークシートにロールコーテーを用いて層間剤を塗布するステップと、  
上記ステップにて塗布された層間剤を硬化させるステップと、を有することを特徴とするプリント配線板製造方法。

【請求項2】 略矩形状のワークシートに付けられた導電体箔を複数の導電パターンと、該ワークシートの周縁部のメッキリード部とを残し除去するステップと、前記ワークシートにロールコーテーを用いて層間剤を塗布するステップと、  
上記ステップにて塗布された層間剤を硬化させるステップと、を有し、  
前記ワークシートの周縁部のメッキリード部を、前記層間剤を硬化させる際に、該ワークシートに反りを発生させない太さにしたことを特徴とするプリント配線板製造方法。

【請求項3】 前記ワークシートが縦寸法及び横寸法が340mm以上であって、  
前記メッキリード部の幅が10mm以上であることを特徴とする請求項2のプリント配線板製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、プリント配線板製造方法に関し、特に、ワークシートから多数のプリント配線板を製造する製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 プリント配線板製造を製造する際に、ワークシートによる多面取りが行われている。このワークシートは、一般に340mm×510mm、或いは、510mm×510mmの形状で、このワークシート上に多数のプリント配線板用の導電パターンを形成した後、ダイシング等で個々のプリント配線板に分割している。

【0003】 近年、エレクトロニクスの進歩に伴い、プリント配線板に高密度化が求められ、配線回路の多層化された多層プリント配線板が用いられるようになっていく。この多層プリント配線板の製造は、ワークシートの上に導体回路と樹脂絶縁層とを交互にビルトアップすることにより行われている。

【0004】 このワークシート上に多層の配線層をビルトアップにより形成する際には、最下層の配線層を銅張基板の不要部分をエッチングにより除去し、即ち、サブトラックティブ(subtractive)法により図7(A)に示すような複数の配線パターン23を形成する。そして、このサブトラックティブ法により形成した配線パターン23の上に、アディティブ法によって複数の配線層を積層する方式が一般的に取られている。ここ

で、最下層の配線層をサブトラックティブ法により形成するのは、サブトラックティブ法が信頼性の高い配線層を廉価に形成し得るからである。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、配線パターン23の上に配線層を積層するため、図4に示すロールコーテー50に図7(A)に示すワークシート20を図中の矢印C方向に通して層間剤を塗布する際に、ロールコーテー50への入り側端部の配線23aと内側の配線23bとで、層間剤の厚みが異なっていた。これを図8を参照して説明する。図8(A)は、矢印C方向にロールコーテー50を通過させたワークシートの縦断面を示している。ロールコーテー50を最初に通過する入り側端部の配線23aには、比較的高い印圧が加わり、この後にロールコーテー50を通過する内側の配線23b以降では、ほぼ均一の印圧が加わる。このため、入り側端部の配線23a上の膜厚 $\alpha$ 1は、内側の配線23b上の膜厚 $\beta$ 1と比較して薄くなる。

## 【0006】 ここで、図8(B)に示すように塗布した

層間剤24にバイアホール用の開口部をフォトリソグラフィーにて形成する際に、内側の配線23b上の膜厚 $\beta$ 1に条件を合わせると、当該配線23b上のバイアホール用開口16bは、適正に開口できる。これに対して、入り側端部の配線23a上のバイアホール用開口16aは形状不良となり、絶縁不良を発生したり、或いは、当該バイアホール用開口16aを形成する際のエッチング液によって配線23a自体が変質したり、更に、該配線23aをワークシート20に固着させている図示しない接着剤が溶融されて、配線23が浮き上がる等の問題が生じた。

【0007】 反対に、入り側端部の配線23a上の膜厚 $\alpha$ 1に条件を合わせると、当該配線23a上のバイアホール用開口16aは、適正に開口できるが、内側の配線23b上のバイアホール用開口16bは未開口の状態となり、上層の配線パターンとの接続を適正に行はれなくなる。

【0008】 更に、ロールコーテー50は、ゴム等の可撓性の有る部材で覆われ、表面には、約1mmピッチで溝50aが形成されている。図4(B)にロールコーテー50表面の拡大図を示す。上述した層間剤は、ロールコーテー50の溝50a内に拘持され、所定圧でワークシート20に押し付けられることで、当該ワークシート20側に転写されて行く。ここで、図4(A)に示すように配線パターン23の形成されたワークシート20をロールコーテー50に通して層間剤を塗布する際に、ワークシート20の端部は比較的大きな凹凸や傷があるため、層間剤がワークシート20の表面に転写し得ない部分が発生する。ここで、図7(B)に示すように、ワークシート20の端部20aにて、層間剤が転写されないと、当該端部20aからスジ状に層間剤の転写されない

所謂塗布スジ46が発生して、プリント配線板に不良を発生させる原因となっていた。

【0009】また、加熱或いは露光して層間剤を硬化させた際に、応力が加わりワークシート20に反りが発生していた。

【0010】本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、適正にバイアホールを形成させ得るプリント配線板製造方法を提供することを目的とする。

【0011】また、本発明の目的は、塗布スジを発生させないと共に、基板に反りを発生させないプリント配線板製造方法を提供することにある。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、請求項1のプリント配線板製造方法では、略矩形状のワークシートに付けられた導電体箔を複数の導電パターンと、当該複数の導電パターンを囲む枠状のパターンとを残し除去するステップと、前記ワークシートにロールコーラーを用いて層間剤を塗布するステップと、上記ステップにて塗布された層間剤を硬化させるステップと、を有することを技術的特徴とする。

【0013】上記の目的を達成するため、請求項2のプリント配線板製造方法では、略矩形状のワークシートに付けられた導電体箔を複数の導電パターンと、該ワークシートの周縁部のメッキリード部とを残し除去するステップと、前記ワークシートにロールコーラーを用いて層間剤を塗布するステップと、上記ステップにて塗布された層間剤を硬化させるステップと、を有し、前記ワークシートの周縁部のメッキリード部を、前記層間剤を硬化させる際に、該ワークシートに反りを発生させない太さにしたことを技術的特徴とする。

【0014】また、請求項3のプリント配線板製造方法では、請求項2において、前記ワークシートが縦寸法及び横寸法が340mm以上であって、前記メッキリード部の幅が10mm以上であることを技術的特徴とする。請求項1～3のいずれの製造方法においても、層間剤上に導電パターンを形成する。

#### 【0015】

【作用】請求項1の発明では、ワークシート上に複数の導電パターンと、当該複数の導電パターンを囲む枠状のパターンとを形成する。これにより、ロールコーラーを用いて層間剤を塗布する際に、当該枠状のパターンに高い印圧がかかり、導電パターンには高い印圧が加わらなくなるため、導電パターン上に均一の厚さで層間剤を塗布することができる。また、ワークシートの外端部にて、ロールコーラーから層間剤を付着できず塗布すじが発生しても、ロールコーラーが枠状のパターンと接触した際に高い印圧がかかり、層間剤が該枠状パターンに付着するため、導電パターン上に塗布すじが残らなくなる。更に、枠状に導電体箔を残すことにより、層間剤を

硬化させる際に均一な力が加わり、ワークシートに反りを発生させなくなる。

【0016】請求項2の発明では、複数の導電パターンを囲むメッキリードを太く形成する。これにより、層間剤を硬化させる際に均一な力が加わり、ワークシートに反りを発生させなくなる。また、ワークシートの外端部にて、ロールコーラーから層間剤を付着できず塗布すじが発生しても、太いメッキリードと接触した際に高い印圧がかかり、層間剤が該メッキリードに付着するため、導電パターン上に塗布すじが残らなくなる。

#### 【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体化した実施態様について図を参照して説明する。図1及び図2は、本発明の一実施態様に係る多層プリント配線板の製造工程を示している。図1(A)に示すように、厚さ1mmのガラスエポキシ又はBT(ビスマレイドトリアジン)から成る基材20aの両面に18μmの銅箔22がラミネートされて成る520mm×520mmのワークシート20を出発材料とし、その銅箔22を常法に従いパターン状にエッティングすることにより、複数の配線パターン23を形成する。この際に、ワークシート20の周縁部に10mm幅の枠状のパターン40を図3(A)に示すように残す。この枠状パターン40は、配線パターン23側と接続されてない。図3(A)に示すワークシート20の断面を図1(B)に表す。

【0018】ここで、DMTG(トリメチレングリコルジメチルエーテル)に溶解したクレゾールノボラック型エポキシ樹脂(日本化薬製:分子量2500)の25%アクリル化物を70重量部、ポリエーテルスルファン(PES)30重量部、イミダゾール硬化剤(四国化成製:商品名2E4MZ-CN)4重量部、感光性モノマーであるカブロラクトン変成トリス(アクロキシエチル)イソシアヌレート(東亜合成製:商品名アロニックスM325)10重量部、光開始剤としてのベンゾフェノン(関東化学製)5重量部、光増感剤としてのミヒラーケトン(関東化学製)0.5重量部、さらにこの混合物に対してエポキシ樹脂粒子の平均粒径5.5μmを35重量部、平均粒径0.5μmのものを5重量部を混合した後、さらにNMPを添加しながら混合し、ホモディスパー攪拌機で粘度2000cpsに調整し、続いて3本ロールで混練して感光性接着剤溶剤を得る。

【0019】上記エッティング工程を終えた図1(B)に示すワークシート20の両面に、上記感光性接着剤用材(層間剤)を図4に示すロールコーラー50を用いて塗布する。即ち、ワークシート20をロールコーラー50に図3(A)中の矢印C方向へ通す。この際に、図3(A)に示すロールコーラーへの入り側端部の配線23aと内側の配線23bとで、層間剤26の厚みが均一となる。これを図8を参照して説明する。図8(C)は、50 矢印C方向にロールコーラー50を通過させたワークシ

ート20の縦断面を示している。ロールコーテー50を最初に通過する枠状パターン40にて比較的高い印圧が加わり、この後にロールコーテー50を通過する入り側端部の配線23a及び内側の配線23bは、ほぼ均一の印圧が加わる。このため、枠状パターン40上の膜厚 $\gamma$ は、入り側端部の配線23a上の膜厚 $\alpha$ 2と内側の配線23b上の膜厚 $\beta$ 2と比較して薄くなるが、配線23a上の膜厚 $\alpha$ 2と内側の配線23b上の膜厚 $\beta$ 2とは等しくなる。即ち、図3(A)に示す配線パターン23上の全てにおいて膜厚が均一となる。

【0020】ここで、図7(B)を参照して上述したようにワークシート20の端部は比較的大きな凹凸があるため、図4(A)に示すようにワークシート20をロールコーテー50に通して層間剤を塗布する際に、層間剤がワークシート20の表面に転写し得ない部分が発生する。ここで、図3(B)に示すように、ワークシート20の端部20aにて、層間剤が転写されないと、当該端部20aからスジ状に層間剤が転写されない所謂塗布スジ46が発生する。しかしながら、ロールコーテー50が枠状パターン40と接した時点では、ロールコーテー50の表面が該枠状パターン40に押し当てられて、再び層間剤がロールコーテー50側に転写されるようになる。即ち、ワークシート20の端部で発生した塗布スジ46は、枠状パターン40を越えて配線パターン23側まで延在することができないため、塗布スジによるプリント配線板の障害が発生しなくなる。

【0021】この層間剤24を塗布した後、ワークシート20を水平状態で20分間放置してから、60°Cで30分の乾燥を行い、図1(C)に示すように厚さ60μmの接着剤層26を形成する。

【0022】図1(C)に示すように接着剤層26の形成されたワークシート20に、バイアホールを形成するため、100μmφの黒円が印刷されたフォトマスクフィルムを密着させ、超高圧水銀灯にて500mj/cm<sup>2</sup>で露光する。これをDMTG溶液でスプレー現像することにより、接着剤層26に100μmφのバイアホールとなる開口28aを形成する(図1(D))。さらに、当該ワークシート20を超高圧水銀灯にて3000mj/cm<sup>2</sup>で露光し、100°Cで1時間、その後150°Cで5時間加熱処理することにより、フォトマスクフィルムに相当する寸法精度に優れた開口(バイアホール形成用開口)を有する厚さ50μmの樹脂層間絶縁層27を形成する。なお、バイアホールとなる開口28aには、図示しないズメック層を部分的に露出させる。

【0023】図8(A)を参照して上述した従来技術に係る多層プリント配線板の製造方法では、入り側端部の配線23a上と内側の配線23b上とで膜厚が異なったが、この第1実施態様では、入り側端部の配線23a上と内側の配線23b上との膜厚とが等しくなっている。従って、図8(D)で示すように配線パターン23上の

全てでバイアホールとなる開口28a、28bを高い寸法精度で形成することができる。このため、後述する上層の導体回路との接続を適正に行える他、入り側端部の配線23aのオーバエッチングによるワークシート20からの剥離、或いは、オーバエッチングによる絶縁不良が生じない。

【0024】図1(D)に示すように開口28aの形成されたワークシート20を、70°CのCrO<sub>3</sub>(80g/1)水溶液に10~30分間浸漬し、樹脂層間絶縁層27中のエポキシ樹脂粒子を溶解して、当該樹脂層間絶縁層27の表面を粗化し(図2(E)参照)、その後、中和溶液(シブレイ社製)に浸漬した後に水洗いする。

【0025】この粗面化処理を行った図2(E)に示すワークシート20にパラジウム触媒(アトテック製)を付与することにより、樹脂層間絶縁層27及びバイアホール用開口28aに触媒核を付ける。

【0026】一方、DMTGに溶解させたクレゾールノボラック型エポキシ樹脂(日本化薬製:商品名EOCN-103S)のエポキシ基25%をアクリル化した感光性付与のオリゴマー(分子量4000)、イミダゾール硬化剤(四国化成製:商品名2PMHZ-PW)、感光性モノマーであるアクリル系イソシアネート(東亜合成製:商品名アロニックスM215)、光開始剤としてのベンゾフェノン(関東化学製)、光増感剤としてのミヒラーケトン(関東化学製)を以下の組成でNMPを用いて混合して、ホモディスパー攪拌機で粘度3000cpsに調整し、続いて3本ロールで混練して液状レジストを得る。

30 樹脂組成物:感光性エポキシ/M215/BP/MK/イミダゾール=70/10/5/0.5/5

【0027】上記の触媒核付与の処理を終えたワークシート20の両面に、上記液状レジストをロールコーテーを用いて塗布し、60°Cで30分の乾燥を行い厚さ30μmレジスト層を形成する。次いで、L/S(ラインとスペースとの比)=50/50の導体回路パターンの描画されたマスクフィルムを密着させ、超高圧水銀灯にて1000mj/cm<sup>2</sup>で露光し、DMTGでスプレー現像処理することにより、ワークシート20上に導体回路パターン部の抜けたメッキ用レジストを形成し、更に、超高圧水銀灯にて6000mj/cm<sup>2</sup>で露光し、100°Cで1時間、その後、150°Cで3時間の加熱処理を行い、層間絶縁層27の上に図2(F)に示すように永久レジスト30を形成する。

【0028】上記永久レジスト30の形成されたワークシート20に、予めめっき前処理(具体的には硫酸処理等及び触媒核の活性化)を施し、その後、図5に示す組成の無電解銅めっき浴による無電解めっきによって、レジスト非形成部に厚さ15μm程度の無電解銅めっき34を析出させて、外層銅パターン、バイアホール32を

50

形成することにより、アディティブ法による導体層を形成する(図2 (G))。

【0029】そして、図1 (C)を参照した工程から図2 (G)を参照した工程までを繰り返すことにより、アディティブ法による導体層を更にもう一層形成する(図2 (H))。このように配線層をビルトアップして行くことにより6層の配線層を形成する。

【0030】最後に、ワークシート20をダイシングによって切断することにより、製品サイズのプリント配線板を得る。

【0031】引き続き、本発明の第2実施態様について、図6 (A)を参照して説明する。図3を参照して上述した第1実施態様では、ワークシート20の周縁に枠状パターン40が形成されていたが、この第2実施態様では、電解メッキを行うためのメッキリード44がワークシート20の周縁に配設されている。ここで、ワークシート20には、第2実施態様では340mm×340mmのサイズのものが用いられ、銅箔は18μmに形成されている。そして、メッキリード44の幅は10mmに形成されている。なお、メッキリード44と配線パターン23は、電気的に接続されているが、図面が複雑になるため接続のためのパターンは省略されている点に注意されたい。

【0032】図6 (B)は、メッキリード144の配設された従来技術に係るワークシート20を示している。従来のメッキリード144は、必要な電流を通し得るよう1mm程度の幅で形成されていた。このため、層間剤をロールコーナー50にて塗布する際に、ワークシート20の端部20aにて層間剤を転写し得なくなると、当該端部20aからスジ状に層間剤の転写されない所謂塗布スジ46が、メッキリード144を越えて延在していた。これに対して、第2実施態様のワークシート20には、10mm幅のメッキリード44が形成されているため、上述した第1実施態様と同様に、塗布スジが該メッキリード44を越えて配線パターン23まで延在するこがない。

【0033】更に、この第2実施態様では、ワークシート20に10mm幅のメッキリード44を配設し、ワークシート20上の残銅率を均一に近づけたことにより、塗布した層間剤を硬化させた際に、ワークシート20に反りが発生しない。なお、この第2実施態様では、340mm×340mmのワークシート20を用いたが、520mm×520mmのワークシートでも、10mm幅のメッキリード44を配設することにより、第1実施態様と同様に層間剤を硬化させる際に、ワークシート20に反りが発生しないと予測される。なお、図6 (B)のメッキリード144と配線パターン23とは電気的に接続されているが、図面が複雑になるため接続のためのパターンは省略されている点に注意されたい。

【0034】なお、上述した第1、第2実施態様では、

ワークシート20の基材20aとしてガラスエポキシ又はBTを用いる例を挙げたが、本発明は、ワークシート20としてガラスポリイミド、ポリイミドフィルム等の可撓性を有する種々の材料を用いる際に、反りの発生を防ぐことができる。更に、可撓性の低い、アルミナ基板、低温焼成セラミック基板、窒化アルミニウム基板、アルミニウム基板、鉄基板、銅基板等を用いる際にも、本発明は、層間剤を均一の厚みにすることによりバイアホールを適切に形成させると共に、塗布スジの発生を防ぐことができる。

### 【0035】

【効果】以上記述したように請求項1に係る発明の製造方法によれば、ワークシート上に枠状のパターンを形成することにより、導電パターン上に均一の厚さで層間剤を塗布することが可能となり、バイアホールを適切に形成できる。また、配線パターン上に塗布すじが発生しないため、不良のプリント配線板を発生させることができない。更に、当該枠状パターンにより、層間剤を硬化させる際に均一な力が加わり、ワークシートに反りを発生させることができない。

【0036】請求項2の発明では、メッキリードを太く形成することにより、導電パターン上に均一の厚さで層間剤を塗布することが可能となり、バイアホールを適切に形成できる。また、配線パターン上に塗布すじが発生しないため、不良のプリント配線板を発生させることができない。更に、太いメッキリードにより、層間剤を硬化させる際に均一な力が加わり、ワークシートに反りを発生させることができない。

### 【図面の簡単な説明】

30 【図1】本発明の第1実施態様に係るワークシートの平面図である。

【図2】本発明の1実施態様に係る多層プリント配線板の製造工程を示す工程図である。

【図3】本発明の1実施態様に係る多層プリント配線板の製造工程を示す工程図である。

【図4】ロールコーナーの斜視図である。

【図5】電解めっき浴組成を示す表である。

【図6】図6 (A)は、本発明の第2実施態様に係るワークシートの平面図であり、図6 (B)は、従来技術に係るワークシートの平面図である。

【図7】ロールコーナーにより転写された層間剤及び該層間剤に設けられたバイアホールを示す説明図である。

【図8】従来技術に係るワークシートの平面図である。

### 【符号の説明】

20 ワークシート

20a 基材

23 配線パターン

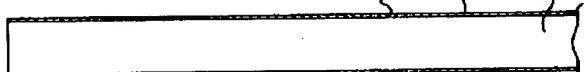
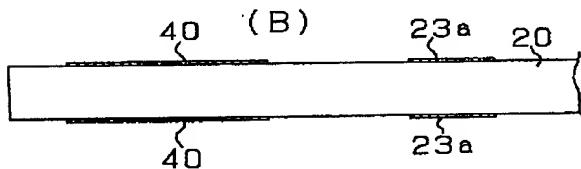
26 接着剤層

27 樹脂層間絶縁層

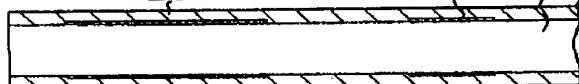
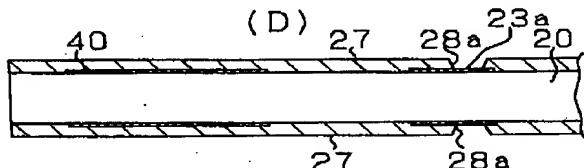
50 32 バイアホール

【図1】

(A) 22 20a 20

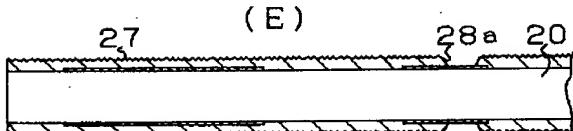
(B) 40 23a 20  
40 23a

(C) 26 23a 20

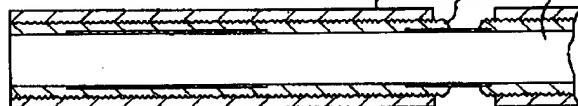
(D) 40 27 28a 23a 20  
27 28a

【図2】

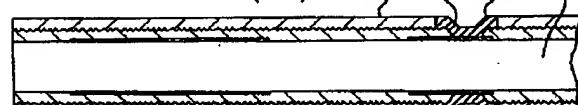
27



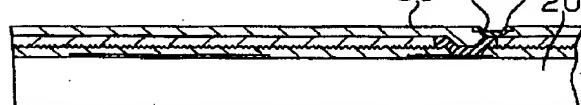
(F) 30 28a 20



(G) 30 34 32 20



(H) 30 34 32 20

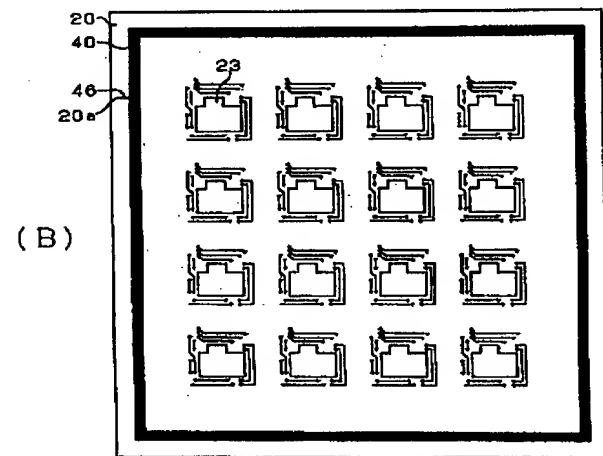
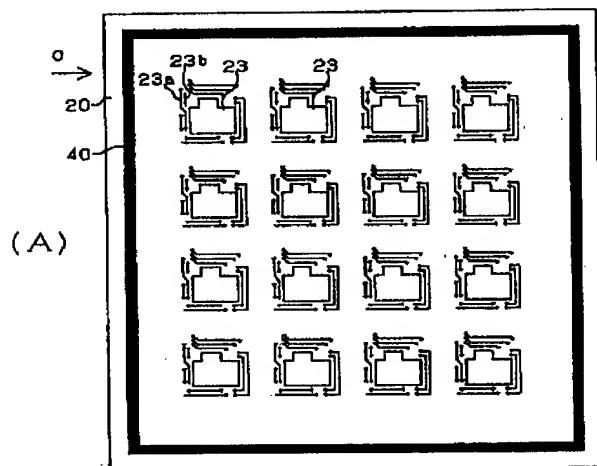


【図5】

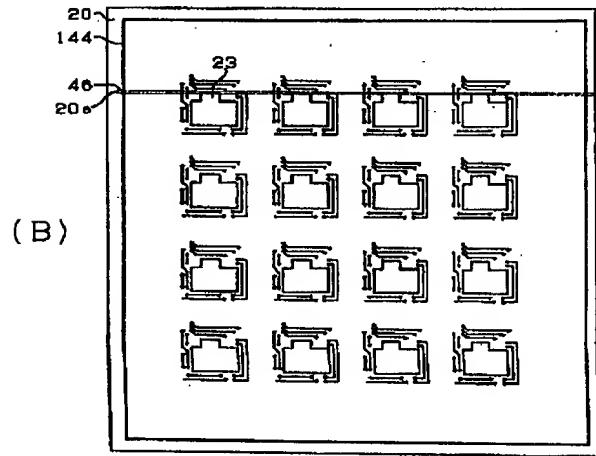
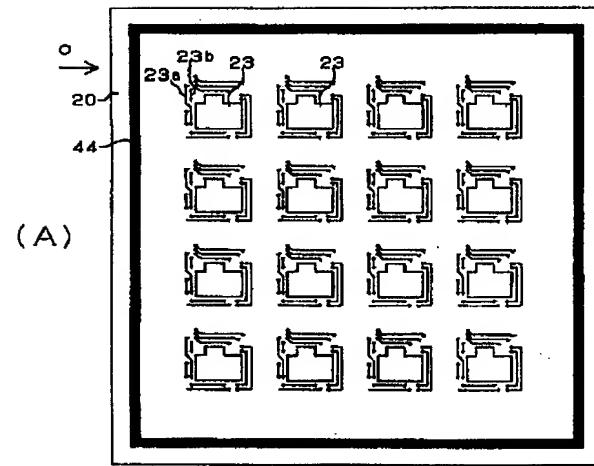
## 無電解めっき浴組成

硫酸銅	: 0.06mol/l
ホルマリン	: 0.30mol/l
水酸化ナトリウム	: 0.35mol/l
EDTA	: 0.35mol/l
添加剤	: 少々
温度	: 70~72°C
pH	: 12.4

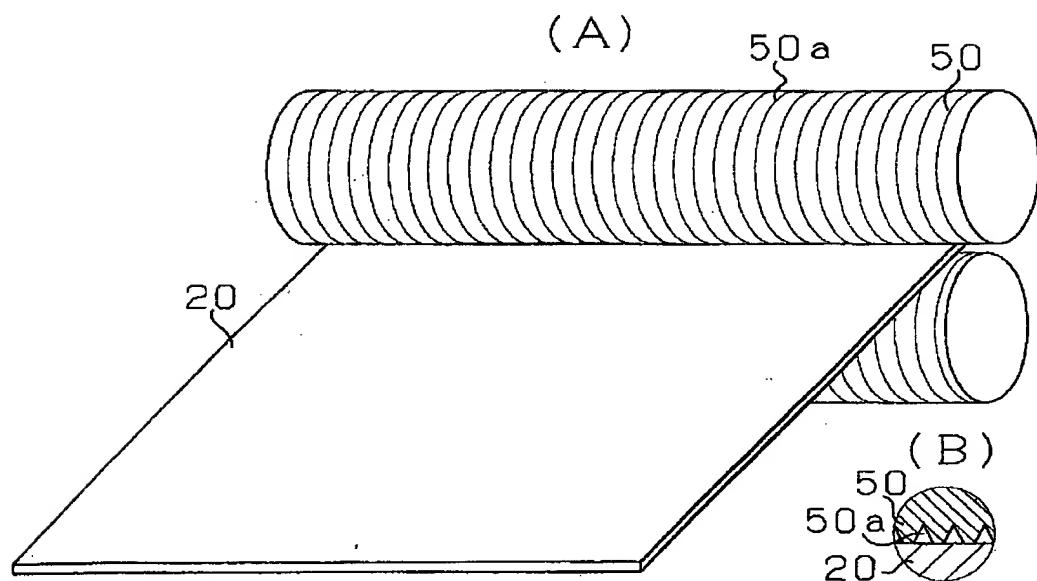
【図3】



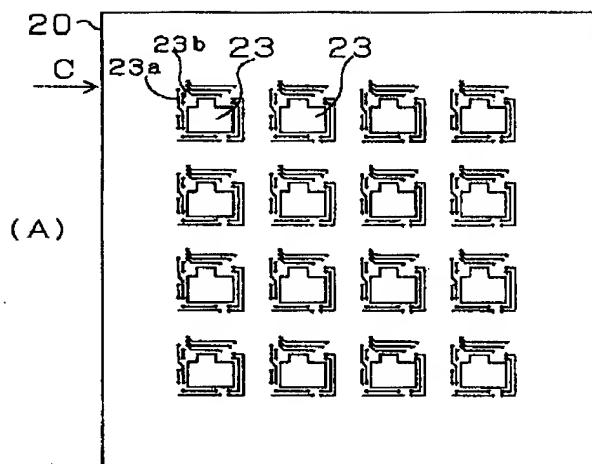
【図6】



【図4】



【図7】



【図8】

